

A SEGURANÇA DA UTILIZAÇÃO DE EDIFÍCIOS PÚBLICOS UNIVERSITÁRIOS

Maria Helena A. C. Campos, José M. Cardoso Teixeira

Universidade do Minho, Serviços Técnicos, Campus de Gualtar, 4700-057 Braga, Portugal, Universidade do Minho,
Departamento de Engenharia Civil Campus de Azurém 4800-058 Guimarães, Portugal

mhcampos@stec.uminho.pt; jct@civil.uminho.pt

Resumo

A *segurança da utilização de edifícios* é hoje uma preocupação social a vários níveis, designadamente nos aspectos associados à *protecção* e ao *conforto*, de entre os quais se pode salientar: a protecção contra intempéries, catástrofes naturais, incêndios, terrorismo, bio-terrorismo, roubos, agressões, raptos, acidentes, quedas, segurança ocupacional, higiene, segurança e saúde no trabalho, segurança ambiental, qualidade do ar, etc.. Os edifícios devem ser objecto de uma especial preocupação enquanto espaços privilegiados para a permanência de um grande número de pessoas

Nos edifícios destinados ao ensino superior universitário as funções desempenhadas dentro destes edifícios atingem crescente complexidade, sobretudo nos espaços destinados à investigação. Esta diversidade de funções ou *usos*, está muito associada às características específicas do espaço físico universitário.

O estudo da segurança em projectos de edifícios deve ser abrangente e atender às particularidades específicas de todos os momentos do ciclo de vida de um edifício, bem como a toda a diversidade de possíveis ocupantes do edifício, seja qual for a sua actividade dentro do edifício ou o período de tempo em que lá permanecem.

Nesta comunicação procurar-se-á abordar os princípios básicos do conceito da *segurança da utilização* e os benefícios emergentes da aplicação deste conceito para a melhoria do *conforto* e da *protecção* dos utilizadores para a melhoria da eficiência energética dos edifícios e a sustentabilidade das suas soluções construtivas e também para o aumento da produtividade das organizações e a melhoria do planeamento financeiro dos investimentos na construção de edifícios.

Palavras-chave: segurança da utilização, conforto, protecção.

1 Os princípios básicos para a Segurança da Utilização

O conceito de segurança é, de uma forma geral, definido como sinónimo de protecção, garantia, caução ou amparo.

Desde a antiguidade mais remota que uma das principais preocupações do Homem, se não a principal, foi a garantia da sua segurança/protecção (*security*) em relação a outras pessoas ou animais.

O valor da vida humana nas sociedades mais desenvolvidas, não é quantificável, resultando daí uma maior necessidade de protecção das pessoas nos diversos ambientes onde se faça a sua vivência diária. Também os valores patrimoniais a proteger são cada vez maiores.

A segurança, como conceito geral, constitui uma das maiores preocupações das sociedades no século XXI.

No que aos edifícios e aos respectivos projectos de construção diz respeito, Portugal tem assistido à publicação de um elevado número de regulamentos, códigos e normas legais, essencialmente associadas aos aspectos da segurança na construção, da segurança ocupacional, da higiene, segurança e saúde no trabalho e da segurança relacionada com riscos específicos como o risco de incêndio, os riscos eléctricos e os riscos de estabilidade das estruturas construídas.

Todavia a protecção de pessoas e bens dentro de um edificio não resulta obrigatoriamente do somatório de todos os códigos e regulamentos de segurança atrás referidos, mas depende muito mais da aplicação integrada do conceito de segurança, enquanto objectivo de protecção e conforto, à realidade conjunta das diferentes especialidades que constituem o projecto de construção de um edificio.

A definição do conceito de Segurança da Utilização deve incorporar:

- a) uma perspectiva de adequação a longo prazo, que permita responder a alterações ligeiras das funções de alguns espaços dos edificios durante o período de vida útil deste;
- b) uma perspectiva de adequação social e cultural, que permita compatibilizar os interesses e necessidades individuais de cada utilizador com os dos restantes e da própria sociedade e ainda com os objectivos macro, associados à função a desempenhar por estes edificios;
- c) uma perspectiva de inovação, que incentive a opção ponderada por soluções inovadoras, que possam traduzir-se numa melhoria das condições de segurança oferecidas e estimular o desenvolvimento.

Tomando em consideração estas três perspectivas, podemos definir **segurança da utilização** de edificios públicos como “a adequação do edificio e da sua envolvente para a garantia das condições de segurança para as utilizações imediatas e previsíveis dos seus utentes, compatibilizando estas com as da sociedade e inerentes à função de cada edificio, e, finalmente, incentivando a introdução ponderada de inovações que conduzam ao desenvolvimento.

Trata-se pois de um conceito cuja eficaz aplicação ao projecto de construção de um edificio, depende essencialmente do conhecimento profundo dos objectivos, modos e organogramas de utilização do edificio a construir, o mesmo é dizer do seu programa preliminar, e ainda do conhecimento particular da influência e da interacção destes com as diferentes especialidades do projecto de construção.

Por se tratar de um conceito transversal ao projecto nas suas diferentes especialidades e muito dependente da *ideia* subjacente ao projecto e da *missão* a desempenhar pelo edificio a construir, a sua implementação deve começar a ser planeada nos momentos iniciais do projecto, por altura da elaboração do programa preliminar, devendo preferencialmente fazer parte deste.

Na concepção de um edificio colocam-se múltiplos problemas. As decisões tomadas ao longo do projecto podem ou não contribuir para o desenvolvimento de condições adequadas de conforto e segurança para os seus ocupantes.

Ao actuar sobre as edificações deve-se procurar criar um sistema profundamente interligado e coordenado que atenda a aspectos relacionados com o ambiente e com a segurança, e assegure condições de vivência e de trabalho, as quais permitam responder aos padrões de conforto e de segurança exigidos pelas sociedades modernas.

A associação das exigências ao nível do conforto ao conceito da segurança da utilização de edificios resulta do entendimento de que o uso seguro é também o uso com níveis de conforto aceitáveis, de resto, trata-se de uma premissa transversal a outros conceitos da segurança, como a segurança na construção e a segurança ocupacional.

As exigências ao nível do conforto para a segurança da utilização procuram assegurar que os edificios construídos ofereçam condições que garantam a higiene, a saúde, o conforto ambiental e o bem-estar dos seus utilizadores.

As exigências ao nível da segurança visam assegurar que os espaços garantam protecção física e psicológica relativamente ao perigo e proporcionam tranquilidade e confiança. Muitas destas exigências são compatíveis com outras funções ou outros objectivos dos projectos de construção ou reabilitação de edificios nos nossos dias, como sejam a sustentabilidade ambiental, a eficiência energética e o comportamento térmico dos edificios.

Na tabela 1 apresenta-se a classificação das exigências propostas de segurança da utilização.

É essencial para falar de segurança da utilização de um edificio, que se conheça o melhor possível o edificio que se vai construir, ou que se vai reabilitar ou adaptar. Sem esta informação, sem saber como se irá usar o edificio, quem o irá usar, quando se irá usar, de que forma, o que será necessário para o

uso, as consequências e as condições para os diferentes usos, a relação ou a não relação entre usos diferentes, as limitações ao uso, as hierarquias entre usos diferentes, quais os usos admissíveis e não admissíveis, quais os usos proibidos, quais os protegidos ou a proteger, quais os usos normais, etc., seremos incapazes de planear e implementar com eficiência e qualidade qualquer modelo de segurança da utilização em edifícios.

Tabela 1 – Classificação das exigências de segurança da utilização.

<i>Classificação</i>	<i>Exigências</i>
<i>Exigências para o conforto</i>	
	♦ Conforto acústico
	♦ Conforto higrotérmico
	♦ Conforto visual
	♦ Privacidade
	♦ Higiene e limpeza
	♦ Mobilidade e acessibilidades
	♦ Fiabilidade dos sistemas e garantias de manutenção
	♦ Adequação da sinalética e da informação disponibilizada ao utilizador
<i>Exigências para a segurança</i>	
	♦ Segurança estrutural
	♦ Segurança contra incêndios
	♦ Segurança contra a intrusão
	♦ Segurança contra riscos eléctricos e descargas eléctricas
	♦ Segurança e sustentabilidade ambiental (qualidade do ar)
	♦ Segurança no uso normal
	♦ Protecção contra fenómenos naturais e actos de terrorismo e de bio-terrorismo
	♦ Protecção na emergência

1.1 O Conforto Acústico

O conforto acústico define-se pela limitação do nível sonoro do ruído (contínuo ou intermitente), pela inteligibilidade dos sons, pela limitação do tempo de reverberação.

O conforto acústico é hoje mais um dos parâmetros/especialidades dos projectos de edifícios. Fortemente associado à ideia da privacidade, o conforto acústico tem no século XXI e nas sociedades modernas uma importância muito grande.

A alteração progressiva dos modelos de organização social das sociedades, com a progressiva centralização no indivíduo, na sua esfera de interesses e sensibilidades, a base de gestão de desenvolvimento e de entendimento das sociedades modernas, em detrimento da importância da família e da comunidade, como antes acontecia, motivou alterações importantes no desenho físico dos edifícios destinados à sociedade e à utilização por esta.

O desenho dos edifícios universitários, o desenho das salas de aula, como espaços de natureza pedagógica, sofreu evoluções significativas, procurando dar resposta a novos requisitos relacionados com as acções e as actividades de investigação e de preparação académica. De igual modo a actividade pedagógica do professor e a sua relação com o aluno na sala de aula, resulta hoje numa actividade diferente, onde o professor abandonou uma posição estática na sala de aula (na cátedra) para adoptar uma atitude de maior mobilidade e de aproximação ao espaço individual de cada aluno e do colectivo da sala.

Os alunos dentro de uma sala de aula esperam ouvir, em condições de conforto, o seu professor, mas manifestam-se desagradados quando são confrontados com a audição do professor da sala ao lado. Da mesma forma deve procurar-se que ruídos parasitas não perturbem as actividades da sala de aula, designadamente: o impacto da chuva em coberturas metálicas, em lanternins ou clarabóias, a circulação de pessoas nos corredores adjacentes, a circulação de fluidos em tubagem de água ou saneamento, a passagem de ar por grelhas ou difusores, o funcionamento de um equipamento de climatização, etc..

O conforto acústico das edificações não se traduz apenas na necessidade de resolver as comunicações interiores entre espaços do edifício, e o comportamento e propagação nesse meio das ondas sonoras, mas também, na tomada de decisão relativamente à constituição física da envolvente externa do edifício, das suas fachadas, enquanto meios de protecção relativamente aos ruídos externos.

1.2 O Conforto Higrotérmico

O controlo da temperatura do ar, da radiação térmica, da velocidade do ar, da humidade relativa e da condensação, são as principais preocupações dos projectistas na procura do bem estar e do conforto higrotérmico dos utilizadores de edifícios nos nossos dias.

Os edifícios devem proporcionar protecção aos seus utilizadores contra temperaturas extremas e contra a chuva.

As actuais exigências de conforto nas edificações são muito diversificadas e também maiores e mais complexas do que eram há umas dezenas de anos atrás.

A concretização em projecto destes requisitos de dimensionamento é feita pela conjugação de um conjunto diversificado de tarefas que devem articular-se com decisões a tomar no projecto de várias especialidades, como a de estruturas (por exemplo na resolução de pontes térmicas), a de arquitectura (no desenho de coberturas, de fachadas, de vãos, da distribuição interior dos espaços), a de climatização (na definição de equipamentos específicos de controle ambiental), a de electricidade (na escolha de equipamentos de iluminação e no controle da radiação térmica de alguns espaços), entre outros.

Na tipologia particular dos edifícios para o ensino superior universitário o cumprimento destas exigências é por vezes uma tarefa muito complexa. Desconforto a este nível é gerador de comportamentos desregulados, desconforto e gera situações de insegurança nos utilizadores, na medida em que estes se sentem desprotegidos dentro dos edifícios, porque consideram que estes não lhes oferecem a protecção esperada.

A actuação dos utilizadores dentro do edifício pode também influenciar negativamente este desempenho, quando é feita desrespeitando os procedimentos de utilização autorizados.

1.3 O Conforto Visual

Os edifícios devem ser capazes de proporcionar a insolação dos seus diversos espaços interiores, em diferentes períodos do dia. Cada um destes espaços interiores deve ter uma orientação solar adequada às funções que neles se desenvolvem e ainda níveis de iluminação natural adequados às mesmas.

O conforto visual associa-se também ao conceito de abertura visual, no âmbito do qual se procura proporcionar ao utilizador o máximo contacto visual com o exterior, pela distância de visão sem obstáculos e pela dimensão e pormenorização dos vãos de janela.

O conforto visual na utilização dos edifícios esta muito dependente do adequado dimensionamento da iluminação artificial e da articulação coordenada desta com a iluminação natural.

Do ponto de vista da iluminação artificial espera-se que esta tenha uma distribuição uniforme de luz e de cor, com adequação dos índices luminotécnicos, evitando as situações mais correntes de excesso de luz em algumas áreas e de défice em outras.

O tipo de luz artificial que se produz e a escolha dos equipamentos de iluminação é também muito importante. Aspectos de pormenor como a compatibilidade entre a cor da luz emitida por algumas lâmpadas e os tons da pele humana, têm grande importância para os parâmetros do conforto visual do uso. A tendência é a de procurar que a luz artificial tenha características o mais próximas possível das da luz natural.

O desenho das janelas, a escolha dos tipos e da constituição dos vidros, a localização e o dimensionamento de palas, estores, ou outros meios de obscurecimento total ou parcial, são aspectos importantes para o correcto dimensionamento da iluminação natural dos espaços. Haverá ainda que dar particular atenção à disposição do mobiliário no interior dos diferentes espaços dos edifícios, bem

como à cor destas peças de mobiliário, visto que uma das componentes da iluminação natural dos espaços resulta do índice de reflectância interior da luz nos elementos constituintes do espaço. Assim, não se deve optar por mobiliário escuro quando se procura uma contribuição boa desta componente para a iluminação natural dos espaços.

As preocupações com a eficiência energética trouxeram para o desenho do conforto visual novas regras para a escolha de lâmpadas, equipamentos e sistemas de comando/gestão, que visam a melhoria do desempenho com o menor encargo possível.

1.4 A Privacidade

A privacidade pode ser entendida como a protecção dos utentes relativamente à vista, à presença e à intrusão não controlada de outros, com vista a assegurar o recato, o recolhimento e a auto-afirmação do indivíduo ou do grupo.

No caso de edifícios públicos para o ensino superior universitário este conceito toma necessariamente uma dimensão, abrangência e natureza muito particulares, em resultado do facto de se tratar de edifícios, por natureza, abertos e onde a protecção que cada utilizador procura do ponto de vista da sua privacidade sofre alterações significativas de utilizador para utilizador, e onde o direito à privacidade de uns pode ser por outros interpretado como uma limitação à sua liberdade pessoal. Parece estranho, mas de facto não o é, sendo este tipo de problemas, uma das preocupações actuais daqueles a quem cabe a tarefa de gerir estes edifícios.

Aspectos relacionados com a organização mundial e a garantia de valores, como a liberdade, em sociedades democráticas, contribuíram também para a criação de uma dinâmica diferente nas sociedades do século XX, emergentes da segunda guerra mundial, que favoreceu o livre acesso dos cidadãos às instituições, à informação, à cultura, à educação, etc.. Os edifícios públicos são também por isso edifícios abertos ao cidadão, nos exactos termos dos serviços neles inseridos. A gestão destes dois conceitos de abertura e de privacidade nestes edifícios, deve ser objecto de uma reflexão muito própria, que possa ponderar qual a importância destes conceitos ao longo dos diferentes espaços destes edifícios e em articulação com as especificidades das funções neles desempenhadas.

Muito relacionado com este conceito de privacidade está também o da confidencialidade de alguns actos, funções ou actividades desempenhadas em alguns dos espaços destes edifícios públicos. Para garantir estes objectivos no projecto os projectistas devem conhecer, com bastante pormenor, o programa do edifício a construir e os aspectos particulares nele incluídos relativos à privacidade, os seus limites físicos, temporais e funcionais. Hoje em dia este é um tema que não pode ser abordado de forma distanciada do problema da intrusão e importa que todas as decisões a tomar no campo da segurança contra a intrusão não venham a comprometer os objectivos da privacidade, que devem ser igualmente garantidos neste tipo de edifícios.

1.5 A Higiene e a Limpeza

A protecção da saúde dos utilizadores passa também pela necessidade de garantir a limpeza, a desinfecção e a desinfectação dos diferentes espaços nos edifícios públicos.

As acções de higiene e limpeza são encaradas, na grande maioria dos casos, de forma destacada das acções de manutenção, em grande parte porque são executadas por categorias diferentes de trabalhadores e por se tratarem de actividades técnica e operacionalmente distintas. Contudo, em sentido lato, a limpeza dos edifícios constitui uma acção de manutenção como qualquer outra e representa um contributo assinalável para a imagem do edifício, para o conforto dos seus utilizadores e para a preservação dos seus materiais e equipamentos.

Os projectistas não têm, na grande maioria dos projectos, qualquer tipo de preocupação com o planeamento desta actividade, mas a verdade é que se assim não fosse poder-se-iam minorar muitos dos problemas de saúde dos utilizadores, resultantes da acumulação de microorganismos e poeiras em materiais de revestimento de paredes ou pavimentos, que devido à sua rugosidade ou porosidade ou

até ao seu pormenor construtivo, favorecem a permanência e a multiplicação destes microorganismos, condicionando a saúde dos utilizadores dos edifícios.

1.6 A Mobilidade e as Acessibilidades

A facilidade de deslocação dos utentes entre espaços é outro dos temas de reflexão e análise para a segurança da utilização.

A segurança da utilização de edifícios não pode ser abordada sem que se faça uma reflexão sobre os aspectos da mobilidade, das barreiras arquitectónicas e da acessibilidade aos edifícios para todo o tipo e condições de mobilidade dos seus utilizadores.

Todos as pessoas devem poder fazer uma utilização normal e em condições de conforto de qualquer edifício público, independentemente das suas limitações de locomoção ou deficiências físicas. São diversos os factores da concepção que contribuem para este objectivo em conjunto com outros relacionados com a gestão da exploração, com aspectos sociais e de cidadania.

As barreiras arquitectónicas constituem uma limitação física ao acesso de pessoas com mobilidade condicionada, mas a ausência de textos em braille nos painéis informativos dos edifícios, constitui igualmente uma limitação para os invisuais, tal como a existência de sinalização sonora de emergência sem sinais visuais, se pode traduzir numa limitação grave à segurança da utilização dos deficientes auditivos.

A exploração que conhecemos de alguns edifícios públicos passa por exemplo pela utilização dos espaços de circulação como áreas úteis e a consequente colocação nestes espaços de objectos e peças de mobiliário diverso, como mesas, armários, máquinas de *vending*, frigoríficos, stands de exposições, etc.. Estes objectos, para além de alterarem os valores de dimensionamento dos caudais e tempos de evacuação dos edifícios em situações de emergência, são também obstáculos graves à normal circulação de pessoas dentro do edifício, com riscos evidentes para a sua segurança, afectando seriamente a mobilidade dos utilizadores, contribuindo para a falta de espaciosidade e de desafogo físico dos utilizadores.

1.7 A Fiabilidade dos Sistemas e as Garantias de Manutenção

Podemos definir manutenção como a preservação de um edifício para que ele seja capaz de cumprir os objectivos para que foi idealizado.

De acordo com a British Standard 3811 (Glossary 1984) a manutenção de edifícios é definida como a combinação de todas as acções levadas a efeito para manter o edifício ou para o reabilitar até uma condição aceitável. A manutenção de um edifício inclui tarefas como a limpeza, a inspecção, a reparação e substituição dos vários sistemas ou componentes do edifício.

Nos momentos iniciais do ciclo de vida de qualquer projecto de construção de um edifício, cabe ao dono de obra decidir sobre como pretende fazer a gestão da manutenção do seu edifício e quanto pretende gastar nesta manutenção, em conjunto com as outras decisões que já está habituado a tomar relativas aos espaços que pretende construir. A capacidade do dono de obra agir influenciando estas decisões e modelando as definições do projecto que afectarão no futuro o seu edifício, deve ser exercida desde os primeiros momentos da concepção até à conclusão do projecto.

Os componentes de um edifício que oferecem maiores dificuldades aos trabalhadores da manutenção durante os trabalhos de limpeza, reparação ou substituição, são:

- ♦ infraestruturas eléctricas;
- ♦ elementos estruturais;
- ♦ sistemas de climatização;
- ♦ elementos das fachadas exteriores.

É essencial para a eficácia da manutenção de edifícios que os conhecimentos da manutenção possam influenciar as decisões do projecto, acabando com a clivagem actual que dá aos projectistas a sensação confortável de que os problemas da manutenção não lhes dizem respeito.

Os trabalhadores da manutenção fazem também parte do conjunto dos utilizadores esperados de um edifício. São utilizadores com funções muito particulares dentro do edifício, mas devem como todos os outros ser incluídos nas preocupações dos projectistas com a segurança da utilização.

Tratar a manutenção deste modo, como mais uma especialidade do projecto, é essencial à concretização de objectivos, como:

- ♦ planeamento técnico e financeiro das acções da manutenção;
- ♦ melhoria da segurança dos trabalhadores da manutenção;
- ♦ melhoria da qualidade das edificações em utilização;
- ♦ dinamização do mercado da reabilitação.

1.8 A Adequação da Sinalética e da Informação Prestada ao Utilizador

Os edifícios nos dias de hoje constituem volumes de construção de organização complexa, que geram com facilidade problemas de desorientação espacial àqueles que os percorrem diariamente. Os painéis de sinalética constituem assim uma ajuda importante para todos os utilizadores, porque contribuem para a melhoria do sentido de orientação e circulação interna destes, minimizando muitos dos problemas de segurança da utilização motivados pela excessiva complexidade dos traçados das acessibilidades e circulações interiores dos edifícios no século XXI.

A sinalética e os painéis informativos colocados, de forma organizada, dentro dos edifícios constituem uma forma de comunicação com os utilizadores. A ordenação dos fluxos de circulação dos utilizadores, em adequação ao tipo e natureza do utilizador depende bastante da conformidade da informação prestada aos utilizadores através de painéis de sinalética, informação acústica, distribuição de folhetos, etc. dentro dos edifícios.

A sinalética interior presta um valioso contributo no campo das acessibilidades a pessoas com deficiente mobilidade ou com outro tipo de deficiência, uma vez que, se for adequadamente planeada, deve poder responder a este tipo de requisitos, incluindo, por exemplo, textos em braille ou pontos de informação sonora.

1.9 A Segurança Estrutural

A segurança estrutural pode definir-se como a resistência das edificações às acções estáticas e dinâmicas (habituais, excepcionais e acidentais), consideradas isoladamente ou em combinação.

O dimensionamento estrutural de um edifício deve obedecer a normas, regulamentos e códigos, instituídos em cada um dos países que, basicamente, pretendem garantir e salvaguardar, para os edifícios a projectar, condições adequadas de desempenho face a diverso tipo de acções pré-definidas.

A segurança estrutural visa garantir que:

- ♦ com probabilidade aceitável as estruturas se mantenham aptas para os fins a que se destinam, tendo em conta o período de vida previsto e o custo;
- ♦ com grau de fiabilidade aceitável as estruturas possam suportar todas as acções e influências susceptíveis de ocorrerem durante a execução e a utilização e tenham durabilidade adequada face aos custos de manutenção.

Paralelamente as estruturas devem também ser projectadas de modo a que os danos causados por acidente, tais como explosões, impactos ou consequências de erros humanos, não sejam desproporcionados em relação às causas que os originam.

A realidade do projecto de edificações no século XXI e as recentes teorias relacionadas com a *Qualidade Total*, encaminham todos os intervenientes no projecto, arquitectos e engenheiros, para a necessidade de entender o projecto como um trabalho de equipa, sendo absolutamente evidente e imprescindível que essa equipa trabalhe como um todo, de forma articulada, coordenada e coesa.

A realidade das civilizações no século XXI, os actuais problemas de segurança que se colocam a nível mundial, a realidade do terrorismo e também as alterações climáticas, vieram a evidenciar a necessidade de reequacionar muitos dos aspectos da segurança estrutural, nomeadamente, para

assegurar um determinado comportamento das edificações (edifícios públicos não residenciais em especial) face a requisitos especiais como rebentamento de engenhos explosivos, resistência ao fogo e também resistência a sismos, tempestades e outras catástrofes naturais.

1.10 A Segurança Contra Incêndios

A segurança contra incêndios pode definir-se como a minimização do risco de deflagração de incêndio e de propagação de fogo no edifício e a edifícios vizinhos, a garantia do tempo de alarme e da possibilidade de evacuação, a facilidade de socorro e de combate ao fogo, a protecção das pessoas contra os efeitos do fumo e das altas temperaturas.

A complexidade das edificações actualmente, o próprio desenho recente dos tecidos urbanos, bem como o número cada vez maior de utilizadores simultâneos de um edifício, tornaram evidente a necessidade de avaliar e estudar no projecto o grau de protecção contra incêndios a implementar no futuro edifício.

A segurança contra incêndios de um edifício é o resultado de decisões tomadas em projecto em especialidades tão diversificadas como a estabilidade, a arquitectura, a electricidade, o AVAC e as redes de fluidos, mas também, de decisões sedeadas em momentos posteriores de exploração e manutenção do edifício.

Tal como numa sinfonia o resultado final depende da arte e da mestria da função de cada nota.

O tema “segurança contra incêndios” tem implicações com todas as outras especialidades envolvidas no projecto.

O conceito global de “segurança contra incêndio”, transversal a todas as especialidades, aplicado de forma consistente e coerente a todo o projecto global de um edifício é o que geralmente se designa por *segurança integrada*.

1.11 A Segurança Contra a Intrusão

A segurança contra a intrusão define-se como a protecção contra a intrusão indesejada de pessoas, animais ou objectos nos espaços privados ou comuns, a minimização do risco de agressão ou roubo dos utentes e a minimização do risco de vandalização ou roubo de bens e equipamentos.

A segurança da utilização dos edifícios está também associada à capacidade de controlar os fluxos e trajectos de circulação dos seus utilizadores e devendo-o fazer de forma hierarquizada em função do tipo e natureza de cada utilizador e dos espaços ou funções interiores do edifício a que cada tipologia de utilizador pode ou não pode ter acesso.

Cabe a cada dono de obra, nas fases iniciais de planeamento das edificações, caracterizar e definir o organograma do edifício e os fluxos de circulação admissíveis por tipo de utilizador autorizado. De posse desta informação a equipa projectista deve, nas primeiras fases do projecto, começar por definir volumes interiores e volumetria exterior e assegurar as relações de proximidade/afastamento solicitadas pelo dono de obra e em consequência o traçado e os fluxos de circulação interiores. Se tal não for feito iremos certamente construir um edifício com deficiente gestão funcional e com sérios problemas de segurança /intrusão (*security*).

Os problemas da intrusão em edifícios públicos não residenciais têm sido objecto de pouco tratamento teórico e assim têm tido pouca expressão como disciplina de trabalho nos projectos destes edifícios. Assim, os problemas da segurança/intrusão em edifícios públicos são na maioria resolvidos com recurso à instalação de sistemas de alarme e detecção volumétrica, circuitos CCTV, controlo de acessos, aplicação de fechaduras eléctricas sistemas biométricos, etc..

É redutor pensar que o tratamento de um edifício do ponto de vista da segurança/intrusão pode ser resolvido exclusivamente com recurso a este tipo de sistemas.

Desde o início da década de setenta, no século XX, que começou a surgir um interesse crescente associado à ideia de que o crime pode ser controlado de forma mais eficiente através do desenho, isto

é do projecto, do que com a instalação de tecnologias de segurança. Controlar o crime durante a fase de concepção, através das decisões tomadas para o projecto, traduziu-se num objectivo que desde então tem motivado diversos trabalhos científicos.

O conceito da “inherent security” (segurança intrínseca) tem registado uma presença cada vez mais frequente nos projectos de edificações, tendo os primeiros trabalhos incidido maioritariamente sobre os edifícios residenciais. O conceito da segurança intrínseca ou protecção intrínseca pode resultar da gestão, de forma coordenada e lógica, de algumas das decisões do projecto. Repare-se, por exemplo, que a forma como se distribuem as diferentes funções/utilizações num edifício, pode ser feita tendo em conta o objectivo de que cada uma possa servir de vigilância ou protecção às outras, localizadas em espaços adjacentes.

1.12 A Segurança contra Riscos Eléctricos e Descargas Eléctricas

A segurança contra riscos eléctricos e descargas eléctricas define-se como a protecção das pessoas e equipamentos contra agentes agressivos, como o risco de electrocussão ou o risco de sobretensões eléctricas.

Os edifícios dos nossos dias, residenciais e não residenciais dispõem, de uma complexa infra-estrutura eléctrica, constituída por cabos, aparelhagem de manobra, quadros eléctricos, armaduras de iluminação, caixas de distribuição, etc..., dimensionada para responder, do ponto de vista da disciplina da electricidade, aos parâmetros de dimensionamento do projecto. Basicamente o projectista de electricidade deve assegurar o nível de condições de iluminação artificial adequado em todos os espaços interiores e exteriores (se aplicável) das edificações, fazendo-o de forma equilibrada e compatível com as condições de iluminação natural disponíveis, e, ainda, fornecer corrente eléctrica para o funcionamento de todos os equipamentos que se prevê venham a ser instalados no futuro edifício. Deve fazê-lo de forma segura, minimizando os riscos para terceiros e ainda com uma forte preocupação com a eficiência energética final do seu projecto.

Existem diversos campos de protecção a atender no dimensionamento destas instalações, como sejam:

- a) protecção contra contactos com peças sob tensão ou em movimento e contra a penetração de corpos sólidos estranhos e de poeiras;
- b) protecção contra a penetração de líquidos;
- c) protecção contra acções mecânicas;
- d) protecção contra a corrosão;
- e) protecção contra o risco de incêndio;
- f) protecção contra o risco de explosão;
- g) protecção contra descargas eléctricas.

1.13 A Segurança e Sustentabilidade Ambiental (Qualidade do Ar)

A segurança e sustentabilidade ambiental podem definir-se como a garantia de renovação do ar viciado das edificações, a ausência de odores e de substâncias poluentes produzidas na utilização corrente, a exaustão de fumos, vapores ou gases provenientes da utilização e o seu tratamento sustentado.

O século XXI veio colocar às sociedades novas exigências neste domínio, nomeadamente ao nível da segurança da utilização, da sustentabilidade ambiental e da segurança face a ataques terroristas (bioterrorismo).

É importante que se conheçam em pormenor as funções principais de cada espaço do edifício, os tempos de desempenho de cada função, o número de utilizadores e o tipo para cada função, bem como o tipo de a quantidade de equipamentos potencialmente emissores de calor a considerar nesses espaços, para que se possa pensar na melhoria da função destes espaços.

Paralelamente os problemas da segurança da utilização são hoje bastante mais complexos, em resultado da diversidade e complexidade de sistemas de tratamento e conforto ambiental que compõem a maioria dos nossos edifícios não residenciais.

A limpeza, a lavagem e a desinfecção química, biológica e bacteriológica destes sistemas e dos equipamentos a eles associados nos edifícios, traduz-se numa das acções de manutenção mais complexas e exigentes, não só do ponto de vista dos conhecimentos e da preparação dos operários que as devem executar, mas também do tipo de tecnologia e equipamentos que devem ser utilizados para a sua execução.

Frases como o *síndrome dos edifícios doentes* começam a surgir em alguns trabalhos científicos, bem como a ênfase na urgência da avaliação periódica da qualidade do ar interior das edificações.

A temida *Legionella pneumophila* causadora de uma pneumonia atípica denominada doença do legionário. A doença do legionário é hoje muito falada, como sendo uma espécie de pneumonia de grande gravidade e potencialmente fatal. A doença é normalmente contraída quando um indivíduo inala a bactéria, através de gotículas de água ou através de partículas presentes após a evaporação da água. A doença tem um período de incubação de 2 a 10 dias.

A segurança da utilização, do ponto de vista da qualidade do ar interior, depende da conjugação de factores que se associam às decisões de projecto, às decisões de manutenção e exploração, mas também às decisões e ao comportamento dos seus utilizadores, que, seja qual for o seu papel dentro do edifício, devem ter permanentemente uma atitude pró-segurança, que defenda cada utilizador individualmente mas também todos os restantes utilizadores no seu conjunto.

Os problemas ambientais e a preocupação ambiental têm feito uma entrada lenta e algo a medo nos projectos de construção. Trata-se de uma área do conhecimento que evidenciou progressos científicos significativos, especialmente na definição de materiais e equipamentos “amigos do ambiente” utilizados durante a fase de construção e também na fase de exploração dos edifícios. A utilização *conforme* de um edifício é essencial à garantia da sua contribuição para a sustentabilidade ambiental.

1.14 A Segurança no Uso Normal

A segurança no uso normal pode definir-se como a protecção das pessoas contra agentes agressivos não considerados em outros temas da segurança da utilização, como asfixia, intoxicação, explosão, queimadura, ferimento em extremidades aguçadas ou arestas cortantes, bem como a protecção contra choques ou quedas acidentais (risco de escorregamento, tropeçamento, obstrução, choque com elementos móveis), e contra quedas de locais sobre-elevados (risco de queda de pessoas e objectos através dos vãos exteriores ou dispositivos de protecção). A segurança no uso normal trata a protecção contra riscos altamente dependentes do tipo de utilização ou da função definida para um edifício ou para cada um dos espaços que o constituem.

O conforto das superfícies (lisura, secura, tepidez, resiliência), ausência de descargas de electricidade estática, a limitações de acelerações e vibrações, a manobrabilidade de vãos e equipamentos, são outros aspectos associados à segurança no uso normal.

Se não atendermos aos aspectos do conforto ou da estética de um projecto de arquitectura, a eficiência no planeamento do desenho arquitectónico interior de um edifício atinge-se maximizando o espaço disponível para as funções (utilizações) de projecto e minimizando os espaços periféricos ou afectos a funções não definidas do projecto. Os espaços dedicados a funções não definidas do projecto são designadamente espaços de circulação, espaços técnicos e afins. A eficácia no desenho arquitectónico interior dos edifícios passa por garantir que o espaço destinado às funções de projecto é utilizável com o mínimo de limitações, reduzindo a área disponível para as funções acessórias e não de projecto. Trata-se de um equilíbrio entre área útil e área bruta de um edifício, mas também, de uma análise crítica à eficácia do desenho dos diferentes espaços que contribuem para o total da área útil. A segurança da utilização depende da eficácia do desenho das áreas úteis do projecto, uma vez que desta depende o adequado desempenho das funções para que estas foram projectadas. A segurança da

utilização de um edifício público dependerá assim naturalmente da conformidade do desenho arquitectónico interior e da sua capacidade de assegurar um desempenho adequado das funções projectadas.

A segurança da utilização numa sala de aulas, por exemplo, projectada para 25 alunos quando o deveria ter sido para 40 alunos está necessariamente comprometida, visto que o número de utilizadores será significativamente superior à capacidade para que o espaço foi projectado. Do ponto de vista económico este tipo de atitude é fortemente gerador de desperdícios e de encargos extraordinários impossíveis de prever ou de programar. As dificuldades prolongam-se nas evidentes deficiências da exploração e da manutenção dos edifícios, daí resultantes.

A realidade dos edifícios do ensino superior público é um exemplo evidente das frequentes alterações funcionais impostas aos edifícios em fase de utilização e também da dificuldade que, mesmo a este nível, se constata na definição de um planeamento dos espaços a construir (programa preliminar). É muito frequente que só depois da construção os utilizadores destes edifícios sejam capazes de verdadeiramente definir as funcionalidades necessárias e os respectivos requisitos nos diferentes sistemas e infraestruturas. As consequências destas deficiências de programação e de planeamento são imensas, sendo esta verdadeiramente a origem da maioria das situações de desconforto e de insatisfação dos futuros utilizadores dos edifícios que, desconhecendo estas razões, *acusam* o projecto e os seus intervenientes/responsáveis por erros cuja responsabilidade é muitas vezes daqueles que não souberam definir atempadamente o *uso* dos futuros espaços a utilizar.

1.15 A Protecção Contra Fenómenos Naturais e Actos de Terrorismo e Bioterrorismo

A preocupação com os fenómenos naturais no dimensionamento dos edifícios não é uma preocupação recente. No século XXI ela toma contudo novos contornos e tem uma abordagem distinta da que tinha até então.

O conceito da *concepção total* dos edifícios, *total building design* é um conceito do final do século XX. Este conceito surge como recurso para fazer face à falta de coordenação dos projectos de construção de edifícios, em especialidades como a arquitectura e a engenharia, como disciplinas essenciais do projecto. Estas deficiências de coordenação têm levado à produção de edifícios que não são tão funcionais como se esperava que fossem. A concepção total dos edifícios passa pelo tratamento de forma integrada das diferentes disciplinas de projecto, ao longo de todo o período de desenvolvimento da concepção, de forma a atingir os objectivos do dono de obra e garantir uma eficiente, eficaz e sustentável gestão do edifício.

A ciência e a arte da concepção e construção de edifícios residem, no entendimento do *British Institution of Structural Engineers*, na sua execução com economia e elegância e ainda para que possam resistir em condições de segurança a todas as forças a que serão sujeitos.

O direito a uma casa (protecção) é o terceiro direito das tradicionais necessidades da vida: comida, roupa e casa. O Homem vive e trabalha dentro de edifícios, porque procura nestes uma protecção face aos elementos.

Os desastres naturais – sismos, furacões, tufões, etc.- têm mais do que nunca resultado em grandes perdas humanas, perdas de bens e perdas ambientais, para além dos problemas sociais e económicos que simultaneamente originam.

A tendência das sociedades do século XX para a constituição de comunidades extensas e numerosas (cidades), veio agravar o risco associado a estes fenómenos naturais. No fim do século XX poucas são as sociedades no mundo com uma tradição e uma cultura de planeamento e ordenamento do território, onde têm que se desenvolver e evoluir. No entanto é possível às sociedades modernas organizarem-se de forma a formularem e a implementarem políticas de planeamento e ordenamento do território que visem no essencial a prevenção, a mitigação e a correcção dos danos e prejuízos provocados pelas catástrofes.

Recentemente começou a valorizar-se a *qualidade de vida nas comunidades* através da resistência ao desastre, através do conceito de *idades resilientes*. A resistência ou a resiliência destas infraestruturas a este tipo de fenómenos naturais é essencial à preservação da vida, da saúde e da vivência normal (mínima) destas comunidades. O planeamento da segurança da utilização de um edifício face a este tipo de desastres não pode ser destacada do planeamento da segurança da comunidade.

De forma muito equivalente deverá ser encarada a protecção contra actos de terrorismo e bioterrorismo. Nas últimas décadas os edifícios, sobretudo em fase de utilização, passaram a ser alvos de atentados terroristas, perpetrados das mais diversas formas. São sobretudo os atentados à bomba e as acções de bioterrorismo que mais têm preocupado as entidades e os diferentes países.

Relativamente ao bioterrorismo e à sua prevenção e actuação em edifícios, existem especiais preocupações na manutenção dos sistemas de AVAC e nas linhas de consumo de água dos edifícios.

Os ataques à bomba são o meio de acção mais frequente nos actos terroristas. A melhor defesa relativamente a uma bomba é a distância. É praticamente impossível garantir que a estrutura de um edifício resista à explosão de uma bomba. A melhor defesa passa por impedir que o terrorista se aproxime do edifício, isto é, negar-lhe a oportunidade, através do controlo de acessos de pessoas e sobretudo de viaturas aos edifícios. Também aqui, os procedimentos de prevenção abordados no campo da segurança contra a intrusão são aplicáveis.

Em disciplinas de projecto como a arquitectura vimos que muito há a fazer no campo da protecção contra a intrusão, com o objectivo de melhorar a segurança da utilização.

1.16 A Protecção na Emergência

A protecção na emergência pode definir-se como o adequado planeamento e gestão da emergência de modo a assegurar que os fluxos de circulação dos utilizadores autorizados dentro dos edifícios, sejam eles de evacuação, de combate a incêndios, ou outros, se possam desenvolver em condições de segurança e de protecção para os seus intervenientes.

Em situações de emergência, vividas dentro de um edifício, é indispensável assegurar que os seus ocupantes possam abandonar de forma ordenada, normal e segura o edifício. Para garantir que isto poderá acontecer os projectistas têm necessidade de ponderar diversos factores associados ao tipo ou natureza de cada edifício e à sua função, à sua dimensão e volumetria, à quantidade, qualidade e distribuição normal dos seus utilizadores.

Recentemente a nível internacional tem-se intensificado a investigação científica nesta área, sobretudo para aplicação a projectos especiais, como por exemplo, os edifícios de grande altura.

O desenvolvimento científico do tema, é significativo e o trabalho legislativo também. Em Portugal, nesta como em outras matérias da segurança há ainda muito a fazer, quer por parte dos projectistas que, ainda encaram as questões da segurança como algo de menor importância e como uma limitação à sua capacidade de imaginação e de desenvolvimento livre da concepção, quer por parte dos utilizadores dos edifícios que, frequentemente contribuem para a obstrução das saídas de emergência ou fazem um uso indevido das mesmas ou reduzem a largura útil dos caminhos de evacuação, porque os transformam indevidamente em espaço útil para utilização.

Esta realidade está a alterar-se progressivamente por força das imposições regulamentares recentes.

2 O espaço físico universitário como área de eleição para a aplicação do conceito da segurança da utilização

Aristóteles, há cerca de 2000 anos, perguntava qual era exactamente o propósito do ensino do seu tempo: produzir homens cultos, educar na virtude, ou satisfazer as necessidades materiais da sociedade.

cultura, virtude e utilidade: o avanço do saber, a preparação para a observância de um código de conduta social, moral e religiosa e a preparação para altos cargos e profissões são os três grandes

propósitos que através da História e com constantes mudanças de ênfase são repetidamente citados nos debates acerca dos fins das universidades.

As diferenças ao nível dos modelos organizacionais entre universidades eram também visíveis na forma de organização e de desenvolvimento físico dos seus espaços e dos seus edifícios.

Como espaços as universidades têm vida própria.

Cada universidade tem a sua cultura académica particular.

Aprender ou aprender a aprender de forma a prepararmos os alunos para a vida de trabalho em sociedade constitui um dos objectivos do ensino universitário.

O espaço físico da Universidade é assim, por definição, o espaço planeado e construído para proporcionar o melhor uso possível no âmbito de qualquer uma daquelas quatro actividades.

A forte ligação do conceito de Universidade ao desenho físico dos seus espaços faz desenvolver a dúvida sobre como será o desenho físico da universidade do futuro.

A caracterização da estrutura física de uma universidade baseia-se normalmente em cinco variáveis: a área de construção, a disposição espacial, os limites e as acessibilidades, a organização orgânica e finalmente a localização.

Os factores que mais podem influenciar e condicionar o desenho da universidade no futuro, são os seguintes:

- ♦ o volume de actividades que irão desenvolver-se no espaço virtual;
- ♦ a vontade da universidade em manter a sua configuração espacial compacta;
- ♦ a vontade da universidade em manter o seu isolamento relativamente ao exterior.

A forma como se desenha o espaço da universidade está intimamente relacionada com a estratégia de desenvolvimento e de organização interna da universidade.

O planeamento do espaço universitário, inicia-se com a produção de um documento, designado programa preliminar (Design Brief), no qual se descrevem os objectivos principais do espaço físico a projectar e a construir e quais os parâmetros a respeitar de forma a que seja garantido o cumprimento daqueles objectivos.

Os edifícios universitários por serem espaços públicos, usados diariamente por uma quantidade significativa de pessoas, e por estarem associados a funções de utilização complexas e exigentes, com predomínio de materiais e tecnologias de ponta, são, de entre os espaços edificados, um dos mais exigentes para o planeamento e implementação do conceito da segurança da utilização em edifícios públicos.

Os desafios recentes colocados às Universidades em Portugal podem actuar neste aspecto como incentivo à melhoria da qualidade no planeamento estratégico, no planeamento espaço a espaço e na correcta e sustentada caracterização do seu uso em prol do cumprimento da estratégia definida.

Estas são as bases essenciais para a implementação do conceito da *segurança da utilização no espaço universitário*.

A melhoria do conforto e da protecção dos utilizadores do espaço da Universidade, contribui também como elemento de atracção para novos alunos, novos investigadores, novos mecenas, mas também traz consigo economias ao nível da gestão da exploração dos edifícios, maior rigor no planeamento financeiro dos investimentos em novos projectos de construção ou reabilitação de edifícios, melhorias no conforto, na segurança e na produtividade de cada Academia.

Referências

- ♦ A. Leça Coelho, “Segurança contra incêndios em edifícios de habitação: Grelha de análise para edifícios unifamiliares” LNEC.
- ♦ Abdul-Mohsen Al-Hammad, Common Interface Problems among various Construction Parties, Journal of Performance of Constructed Facilities, May 2000.
- ♦ Ahmed H. Sherif, Hospitals of Developing Countries: Design and Construction Economics, Journal of Architectural Engineering, September 1999.
- ♦ Ahmed Mokhtar, Challenges of Designing Ablution Spaces in Mosques, Journal of Architectural Engineering, June 2003.
- ♦ Alistair G. F. Gibb, Diane E. Gyi and Trevor Thompson, The ECI guide to Managing health in construction,

- ♦ António Leça Coelho, “Segurança contra risco de incêndio em áreas urbanas antigas: princípios gerais de intervenção”.
- ♦ António Leça Coelho, “Segurança contra incêndio e edifícios”.
- ♦ Arlindo José Ribeiro Mendes Cabrito, “A Segurança e saúde no trabalho da construção e a aplicação dos princípios de prevenção na fase de projecto”.
- ♦ B. D. Ilozor and d. B. Ilozor, Understanding Concepts of Effectiveness in Architectural Facilities Space Planning and Design, Journal of Architectural Engineering, Dec. 2001.
- ♦ Boletim APSI, Associação para a promoção da segurança infantil.
- ♦ C. B. Tatum and Thomas Korman, Coordinating Building Systems: Process and Knowledge, Journal of Architectural Engineering, Dec. 2000.
- ♦ Carla Manuela Castro Rocha, José M. Cardoso Teixeira, “ Estudo da segurança nas obras de construção civil: estruturas de betão armado”.
- ♦ Chung-Suk Cho and G. Edward Gibson, Building Project Scope Definition Using Project Definition Rating Index, Journal of Architectural Engineering, Dec. 2001.
- ♦ CII, “ Design for safety”.
- ♦ CIRIA, “Design for inherent security: guidance for no-residencial buildings.”
- ♦ David Ardití, Manop Nawakorawit, Designing Buildings for Maintenance: Designers Perspective, Journal of Architectural Engineering, Dec. 1999.
- ♦ David Ardití, Manop Nawakorawit, Issues in Buildings Maintenance : Property Manageres Perspective, Journal of Architectural Engineering, Dec. 1999.
- ♦ David R. Godschalk , Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities, Natural Hazards Review ASCE, August 2003.
- ♦ Designing for safety and Health Proceedings, ECI, A.G.F. Gibb.
- ♦ Direcção Geral de Higiene e Segurança no Trabalho, “ Conselhos de Segurança em edifícios e obras públicas “.
- ♦ Donald E. Geis, By Design : The Disaster Resistant and Quality-Of-Life Community, Natural Hazards Review ASCE, August 2000.
- ♦ ECI, “ Designing for safety and health- Conference proceeding.
- ♦ ECI, “ Guide to managing health in construction”.